บทที่ 3

อุตสาหกรรมแปรรูปผลิตภัณฑ์เหล็ก (Steel Fabrication Industry) และ การผลิตชิ้นส่วน Semi Mobile Crusher และ Semi Mobile Screen

อุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องและมีความสัมพันธ์กับอุตสาหกรรมเหล็ก มีหลายอุตสาหกรรม เช่น อุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้า อุตสาหกรรมรถยนต์ อุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์เหล็ก อุตสาหกรรมกระป๋องบรรจุ อุตสาหกรรมก่อสร้าง อุตสาหกรรมเครื่องจักรกล อุตสาหกรรมถังน้ำมันและสารเคมี และอุสาหกกรมอื่นๆ ล้วนแล้วแต่มีการใช้เหล็กเพื่อแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ที่ต้องการกับอุตสาหกรรมนั้นๆ สำหรับอุตสาหกรรมแปรรูปผลิตภัณฑ์เหล็ก (Steel Fabrication Industry) ในที่นี้หมายถึง การสร้าง การประกอบ การประดิษฐ์ หรือการแปรรูปวัสดุให้เป็นชิ้นส่วนหรือผลิตภัณฑ์เพื่อนำไปประกอบหรือติดตั้ง เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมก่อสร้าง ระบบสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐาน โรงไฟฟ้า โรงกลั่นน้ำมัน โรงงานอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ อาคาร รวมทั้งเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในงานอุตสาหกรรมต่างๆ

<u>ความเป็นมาของอุตสาหกรรมแปรรูปผลิตภัณฑ์เหล็กในประเทศไทย</u>

หลังสงครามโลกครั้งที่ 2 รัฐบาลมีนโยบายส่งเสริมอุตสาหกรรมการผลิตสินค้าที่ขาดแคลนเพื่อลดการนำเข้า พร้อมทั้งเป็นการส่งเสริมและกระตุ้นให้เกิดอุตสาหกรรมประเภทต่างๆ ขึ้นในประเทศโดยที่ระยะต้นๆ รัฐจะเป็นผู้ดำเนินการเป็นส่วนใหญ่ในรูปรัฐวิสาหกิจ เช่น อุตสาหกรรมผลิตน้ำตาลทราย อุตสาหกรรมผลิตกระดาษ อุตสาหกรรมสิ่งทอ อุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ เป็นต้น มีการนำเข้าเครื่องจักรอุตสาหกรรมและเครื่องมือกลจากต่างประเทศเพิ่มขึ้น และในปี พ.ศ. 2504 รัฐบาลประกาศใช้แผนพัฒนาเศรษฐกิจแห่งชาติฉบับที่1 คือการส่งเสริมให้เกิดอุตสาหกรรมขึ้นในประเทศ ทำให้มีการสร้างโรงงานและนำเข้าเครื่องจักรมากขึ้น ทำให้เริ่มมีบริษัทรับเหมาก่อสร้างเพิ่มมากขึ้น เพื่อรองรับงานก่อสร้างและประกอบติดตั้งเครื่องจักรที่นำเข้าจากต่างประเทศ อุตสาหกรรมหลักที่ทำให้เกิดวิวัฒนาการของงานแปรรูปเหล็กที่สำคัญ คือ อุตสาหกรรมผลิตปูนซิเมนต์ อุตสาหกกรมผลิตไฟฟ้า อุตสาหกรรมโรงกลั่น อุตสาหกรรมปิโตเคมี อุตสาหกรรมเหล็ก เนื่องจากอุตสาหกรรมดังกล่าวเป็นอุตสาหกรรมขนาดใหญ่มีการใช้ผลิตภัณฑ์เหล็กในการก่อสร้างและใช้เป็นอุปกรณ์ในการผลิตมาก

อุตสาหกรรมแปรรูปผลิตภัณฑ์เหล็ก ประกอบด้วยอุตสาหกรรม 3 ชนิด คือ การตัดขึ้นรูปโลหะ การกัดผิวงานด้วยเครื่องจักร และ งานโลหะแผ่นและการเชื่อม เพื่อผลิตเป็นชิ้นส่วนของอุปกรณ์เครื่องจักรต่างๆ หรือเป็นอุปกรณ์ในการผลิต อุปกรณ์ลำเลียง อุปกรณ์เปลี่ยนถ่ายพลังงานในรูปแบบต่างๆ โดยใช้เหล็กแผ่นและเหล็กโครงสร้างเป็นวัตถุดิบหลัก มีการผลิตที่ไม่ซับซ้อนแต่ต้องอาศัยความรู้และความชำนาญ ในขบวนการขึ้นรูป และ ขบวนการเชื่อมประสาน งานแปรรูปเริ่มจากงานรูปแบบง่ายๆ เช่นทำถังบรรจุน้ำรูปร่างต่างๆ จนถึงชิ้นงานที่มีความสลับซับซ้อนที่ใช้เป็นอุปกรณ์สำคัญในโรงกลั่นน้ำมัน โรงงานผลิตไฟฟ้า และการผลิตชิ้นส่วนต่างๆ ของเครื่องจักรกล ประกอบกับการนำเข้าผลิตภัณฑ์โลหะที่แปรรูปเป็นชิ้นส่วนสำเร็จรูปแล้วนำมาประกอบติดตั้งในไทยนั้นไม่คุ้มกับการลงทุน เพราะผลิตภัณฑ์ที่นำเข้าจากต่างประเทศจะมีราคาสูงกว่า อีกทั้งต้องเสียค่าขนส่งเพิ่มเนื่องจากชิ้นงานที่ประกอบแล้วต้องการพื้นที่ในการขนส่งมาก ทำให้มีการสร้างชิ้นส่วนภายในประเทศ งานแปรรูปผลิตภัณฑ์เหล็ก สามารถจำแนกตามรูปแบบของผลิตภัณฑ์ได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. งานแปรรูปโครงสร้างเหล็ก (Structure Steel Fabrication)

เป็นโครงสร้างที่ได้จากการนำเหล็กรูปพรรณหรือเหล็กแผ่นซึ่งเป็นเหล็กกล้าคาร์บอนที่มีรูปตัดและขนาดต่างๆ มาประกอบและยึดรวมกันโดยใช้คาร์บอนย้ำหมุด ขันด้วยสลักเกลียว หรือเชื่อมเพื่อให้รับน้ำหนักบรรทุกได้ตามต้องการ โครงสร้างเหล็กที่พบทั่วไป ได้แก่ โครงอาคาร โครงสะพาน โครงหลังคา เป็นต้น

ข้อดีของงานโครงสร้างเหล็กคือ ระยะเวลาการก่อสร้างโครงสร้างเหล็ก (การประกอบและติดตั้ง) ใช้เวลาน้อยกว่าการก่อสร้างอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก เพราะไม่ต้องเสียเวลาตั้งแบบและหล่อคานเสา และสามารถผลิตชิ้นส่วนต่างๆ ได้จากโรงงานและส่งไปติดตั้งที่หน้างาน ทำให้สามารถลดเวลาและขั้นตอนการทำงาน นอกจากระยะเวลาการก่อสร้างโครงสร้างเหล็กจะทำได้รวดเร็วกว่าแล้ว โครงสร้างเหล็กยังมีข้อได้เปรียบกว่าโครงสร้างประเภทอื่นอีก คือ มีกำลังต้านทานต่อแรงดึงและแรงอัดได้สูงกว่า ดังนั้นจึงมีน้ำหนักเบากว่าโครงสร้างที่ทำด้วยวัสดุอื่นเมื่อต้องรับน้ำหนัก การออกแบบโครงสร้างเหล็กบรรทุกเท่ากัน มีความปลอดภัยเนื่องจากมีคุณสมบัติคงทนสม่ำเสมอไม่เปลี่ยนแปลงตามกาลเวลา มีความยืดหยุ่นดี มีการยืดตัวและเหนียวทนต่อการกระแทกหรือเปลี่ยนรูปร่างก่อนเกิดการวิบัติได้มากกว่า ทนต่อการผุกร่อนจากปฏิกิริยาออกซิเดชันได้ดีเมื่อบำรุงรักษาสม่ำเสมอ ลดมลภาวะจากการก่อสร้าง และประการสุดท้ายคือ สามารถนำกลับมาใช้ได้ใหม่อีกภายหลังจากการรื้อถอน หรือหากไม่นำกลับมาใช้ก็ยังมีค่าซากเหลืออยู่

การแปรรูปโลหะซึ่งมีเหล็กแผ่นและเหล็กรูปพรรณเป็นวัตถุดิบหลักในการผลิตชิ้นส่วนโครงสร้างเหล็ก เพื่อใช้เป็นโครงสร้างหลักในโรงงานอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ เช่น โรงไฟฟ้า โรงกลั่นน้ำมัน โรงงานปิโตรเคมี เป็นต้น งานอาคารสูงที่ใช้เหล็กเป็นโครงสร้างของอาคาร และโครงสร้างหลังคา (Roof Structure) งานสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐาน เช่น สะพาน ทางยกระดับ สนามบิน เป็นต้น งานผลิตอุปกรณ์และส่วนประกอบของเครื่องจักรซึ่งใช้ในงานก่อสร้าง (Construction Equipment and Mechanical Parts) รวมถึงงานเหล็กทั่วไป (General Steel Work) เช่น โครงสร้างสำหรับจานรับสัญญาณโทรคมนาคม (Antenna Structure) โครงสร้างเสาสายไฟฟ้าแรงสูง (Transmission Line Tower) เป็นต้นรวมถึงโครงสร้างของอาคารสูงที่มีการใช้โครงสร้างเหล็กทดแทนการใช้คอนกรีต

2. งานแปรรูปผลิตภัณฑ์อื่นๆ (Others Steel Fabrication)โดยแบ่งเป็น

2.1 งานประกอบและเชื่อมท่อ (Piping Pre-Fabrication) คือ งานประกอบและเชื่อมท่อให้ได้ขนาดและรูปร่างตามแบบเพื่อความสะดวก และง่ายต่อการติดตั้งที่โครงการ โดยนำไปประกอบเป็นระบบท่อซึ่งใช้ในกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรม เช่น โรงไฟฟ้า โรงกลั่นน้ำมัน โรงงานปิโตรเคมี และงานนอกชายฝั่งทะเล เป็นต้น บริษัทได้ทำการประกอบและเชื่อมท่อรวมทั้งติดตั้งให้กับโครงการต่างๆภายในประเทศและได้ส่งออกให้กับหลายโครงการในต่างประเทศทั่วโลก

2.2 ภาชนะความดัน (Pressure Vessel) ถัง (Tank) และอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน (Heat Exchanger) ดำเนินการแปรรูปโลหะเป็นภาชนะความดัน (Pressure Vessel) และถัง (Tank) เช่น ถังทรงกระบอก (Cylindrical Tank) ถังทรงกลม (Spherical Tank) สำหรับบรรจุของเหลวหรือก๊าซ เพื่อใช้ในกระบวนการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรม โรงไฟฟ้า หรือโรงกลั่นน้ำมัน

2.3 ผลิตภัณฑ์หม้อกำเนิดไอน้ำ (Boiler) ได้แก่ หม้อกำเนิดไอน้ำขนาดเล็ก (Package Boiler) หม้อกำเนิดไอน้ำชนิดท่อไฟ (Fire Tube Package Boiler) และหม้อไอน้ำขนาดใหญ่ที่ใช้ในอุตสาหกรรมทั่วไป รวมทั้ง Heat Recovery Steam Generator (HRSG) ประเภทต่างๆ

2.4 ชิ้นส่วนเครื่องจักร (Machinery Parts) เช่น ชิ้นส่วนของเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ อยู่ในรูปของผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูป และชิ้นส่วน เพื่อประกอบกับอุปกรณ์หลักในการใช้งาน

ภายหลังการพัฒนาอุตสาหกรรมเหล็กในประเทศได้มีการพัฒนาและมีการผลิตมากขึ้น โดยเฉพาะ อุตสาหกรรมเหล็กแผ่นรีดร้อน และอุตสาหกรรมเหล็กโครงสร้างรูปพรรณ ในช่วงเริ่มต้นของอุตสาหกรรมถึงปี พ.ศ. 2527 ประเทศไทยเริ่มมีการผลิตเหล็กโครงสร้างรีดเย็น โดย

บริษัท ไทยอัมพ์สตีล จำกัด แต่ยังไม่มีการผลิตเหล็กแผ่นรีดร้อนภายในประเทศ ทำให้ยังต้องพึ่งพาการนำเข้าเหล็กแผ่นรีดร้อนจากต่างประเทศมาโดยตลอด โดยเฉพาะ จากประเทศญี่ปุ่น ซึ่งเป็นเหล็กที่มีคุณภาพสามารถขึ้นรูปชิ้นงานได้โดยไม่แตกร้าว และต่อมาได้มีการนำเข้าเหล็กจากเกาหลีใต้แต่คุณภาพยังไม่ได้มาตรฐานเมื่อเทียบกับเหล็กนำเข้าจากญี่ปุ่น จนกระทั่ง ในปี พ.ศ. 2532 และ 2533 บริษัท สหวิริยาเพลทมิล จำกัด และ บริษัท แอล พี เอ็น เพลทมิล จำกัด ได้เริ่มก่อสร้างโรงงานเพื่อผลิตเหล็กแผ่นรีดร้อน และเริ่มผลิตได้ในปี 2537 การผลิตสามารถได้เหล็กแผ่นที่มีความหนา 6 มม. ถึง 100 มม. ทำให้ลดการพึงพาการนำเข้าได้ และมีเหล็กแผ่นป้อนตลาดได้อย่างต่อเนื่องและมีผลให้ราคาขายของเหล็กแผ่นรีดร้อนในประเทศลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับราคาเหล็กแผ่นรีดร้อนที่นำเข้า เนื่องจากการนำเข้าจะต้องมีต้นทุนอื่นๆเพิ่ม เช่นการเก็บสต็อกเหล็กแผ่นหลายความหนาเพื่อรอการสั่งซื้อ ค่าขนส่งทั้งทางเรือและทางบก รวมถึงอัตราภาษีการนำเข้า ทำให้ราคาต้นทุนของเหล็กแผ่นนำเข้ามีราคาสูง ปัจจุบันมีผู้ผลิต 7 รายรวมกำลังการผลิต 7.1 ล้านตันต่อปี

เหล็กแผ่นรีดร้อนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างมากในอุตสาหกรรมต่างๆ ตามระดับชั้นของคุณภาพเหล็กที่มีหลายระดับและหลายมาตรฐาน จากการที่มีอุตสาหกรรมเหล็กแผ่นรีดร้อนในประเทศ อุตสาหกรรมประเภทต่างๆที่ใช้เหล็กแผ่นหนาได้แก่

- อุตสาหกรรมผลิตถังเหล็ก เช่น ถังน้ำมัน ถังแก๊ส ถังเคมี ถังความดันต่างๆ และถังเก็บพืชผลทางเกษตร
- อุตสาหกรรมต่อเรือ
- อุตสาหกรรมก่อสร้าง เช่น โครงสร้างสะพาน โครงสร้างอาคาร และโครงสร้างเหล็กอื่นๆ
- อุตสาหกรรมผลิตเครื่องจักร
- อุตสาหกรรมผลิตหม้อน้ำ
- อุตสาหกรรมท่อเหล็ก
- และอุตสาหกรรมอื่นๆที่ใช้เหล็กแผ่นหนา

จากการที่อุตสาหกรรมเหล็กแผ่นรีดร้อนได้มีการผลิตในประเทศ ทำให้ประเทศไทยมีวัตถุดิบที่จะป้อนให้กับอุตสาหกรรมเหล็กแปรรูป ทำให้มีการก่อตั้งโรงงานแปรรูปผลิตภัณฑ์เหล็กเพิ่มมากขึ้น หลังปี พ.ศ. 2532 (ตารางที่ 3.1) เพื่อรองรับอุตสาหกรรมแปรรูปเหล็กที่จะขยายตัวขึ้นจากการมีการลงทุนด้านการก่อสร้างระบบสาธารณูประโภคและอุตสาหกรรมพื้นฐาน ที่สำคัญคือมีการย้ายฐานผลิตรถขุดแบคโฮ (Excavator) รถแทรกเตอร์ (Wheel Tractor) จากประเทศญี่ปุ่น

มาประเทศไทย เช่น บริษัท บางกอกโคมัสสุ จำกัด ก่อตั้งเมื่อ ปี 2538 และ บริษัท ไทยโกเบลโก คอนสตั๊กชั่น จำกัด ก่อตั้งเมื่อปี พ.ศ. 2539 เป็นบริษัทร่วมทุนกับประเทศญี่ปุ่นผลิตรถขุดแบคโฮ เพื่อจำหน่ายในประเทศและส่งออก ของโคเบลโก้(KOBELCO) รถขุดของโคมัสสุ (KOMATSU) และ บริษัท MHI-พรชัย แมชชีนเนอรี่ จำกัดผลิตรถปาดดินของ Mitsubishi เป็นต้น

ตารางที่ 3.1

การก่อตั้งบริษัทแปรรูปเหล็กในประเทศไทยตามปีที่จดทะเบียน ปี 2501-2540

บริษัท	พ.ศ.	ธุรกิจ	ทุนจดทะเบียน
อิตาเลียนไทย ดีเวล๊อปเมนต์คอร์ปอเรชั่น (*)	2501	รับจ้างก่อสร้าง	3,738.0
วัฒนไพศาลเอ็นยิเนียริ่ง(*)	2517	งานแปรรูปทั่วไป	500.0
เอสทีพี แอนด์ ไอ (มหาชน) (*)	2518	งานโครงสร้าง	250.0
วิศวกิจพัฒนา (*)	2522	งานแปรรูปทั่วไป	59.0
โซคอนเอ็นจิเนียริ่ง (*)	2524	งานแปรรูปทั่วไป	229.0
ยูนิมิต เอนจิเนียริ่ง (มหาชน)	2525	งานแปรรูปทั่วไป	100.0
เวอร์เท็คซ์ เอ็นจิเนียริ่ง	2528	งานแปรรูปทั่วไป	10.0
ไทยนิปปอน สตีล เอ็นจิเนียริ่ง แอนด์ คอน สตรัคชั่นคอร์ปอเรชั่น (*)	2530	งานโครงสร้าง	62.0
แอ๊พพลายด์แมชินเนอรี่	2531	งานแปรรูปทั่วไป	100.0
นิวบางปู แมนิวแฟคเจอริ่ง	2532	งานแปรรูปทั่วไป	25
ไทยรุ่งยูไนเต็ดเอ็นจิเนียริ่ง	2532	ระบบลำเลียง	43.5
เอฟ.จี.สตีล เวอร์ค	2532	งานโครงสร้างเหล็ก	5.0
ยูนิไทย ชิปยาร์ด แอนด์ เอนจิเนียริ่ง (*)	2533	งานโครงสร้าง	2774.0
ไทยแสกนดิก สตีล	2533	งานโครงสร้าง	100.0
เอ็ม ซี เอส สตีล (มหาชน) (*)	2535	งานโครงสร้าง	500.0
สุธีสตีลเวอคบางพลี	2535	งานเหล็ก ถัง	5.0

บริษัท	พ.ศ.	ธุรกิจ	ทุนจดทะเบียน
ไทย เฮอร์ริค	2537	งานโครงสร้าง	405.0
เอส.ซี.เอส. แฟบริเคชั่น	2536	งานแปรรูปทั่วไป	5
เอ็มเอชไอ-พรชัย แมชชีนเนอรี่	2536	ผลิตรถปาดดิน	40
ยูโรมิลล์ เอ็นจิเนียริ่ง (ประเทศไทย)	2537	งานแปรรูปทั่วไป	100
นิลโกศล	2538	งานแปรรูปทั่วไป	10
โนว์ฮาว ทรานเฟอร์	2538	งานแปรรูปทั่วไป	5.0
บางกอกโคมัตสุ	2538	รถขุดแบคโฮ	620.0
ไทย โคเบลโก้ คอนสตรัคชั่น แมชีนเนอรี่	2539	รถขุดแบคโฮ	280
ไพพ์ ซับพอร์ทส์ เอเชีย	2539	อุปกรณ์ติดตั้งท่อ	18

ที่มา : กรมทะเบียนการค้า ,รวบรวมจากโดยผู้วิจัย

หมายเหตุ : บริษัทที่มีทุนจดทะเบียนตั้งแต่ 5.0 ล้านขึ้นไป

(*) เป็นบริษัทขนาดใหญ่ กำลังการผลิตมากกว่า 10,000 ตันต่อปี

การเติบโตของอุตสาหกรรมแปรรูปผลิตภัณฑ์เหล็กเป็นไปอย่างต่อเนื่องเป็นการผลิตเพื่อตอบสนองความต้องการภายในประเทศที่มีการก่อสร้างและการลงทุนเพิ่มมาก โดยเฉพาะในปี พ.ศ. 2530 – 2539 มีอัตราการเจริญทางเศรษฐกิจสูงอย่างต่อเนื่อง มีการขยายตัวของผลิตภัณฑ์มวลรวมเพิ่มขึ้นเฉลี่ย มากกว่าร้อยละ 10 ทุกปี มีการลงทุนภาครัฐและเอกชน ในปี 2539 คิดเป็นร้อยละ 32.1 ของ GDP มีโครงการก่อสร้างขนาดใหญ่ของภาครัฐและการก่อสร้างสาธารณูประโภคพื้นฐานเพิ่มขึ้น เช่น โรงไฟฟ้า การก่อสร้างโรงงานอุตสาหกรรม, อาคาร รวมถึงเครื่องจักรและอุปกรณ์ในช่วงนี้เป็นช่วงที่มีบริษัทรับเหมารายใหญ่จากต่างประเทศเข้ามารับงานโครงการก่อสร้างในประเทศไทยจำนวนมาก ส่วนมากเป็นบริษัทจากประเทศญี่ปุ่น (ตารางที่ 3.2) สามารถแบ่งเป็นกลุ่ม ผลิตภัณฑ์ที่มีการนำเข้ามาผลิตในประเทศ ได้แก่ งานถังความดัน งานสร้างถังขนาดใหญ่ งานโครงสร้างเหล็ก และงานสร้างอุปกรณ์ ชิ้นส่วนต่างๆ ในช่วงนี้ถือเป็นช่วงที่มีการถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยีการผลิตให้กับผู้รับเหมาช่วงผลิตของไทยทั้งการผลิตและการควบคุมคุณภาพ มีการนำมาตรฐานต่างๆของต่างประเทศมาบังคับใช้ในการผลิต โดยเฉพาะอุปกรณ์ที่มีความสำคัญ เช่น ถังความดัน และ หม้อน้ำ ต้องผลิตตามมาตรฐานAmerican Society of

Mechanical Engineers (ASME) งานโครงสร้างเหล็ก ผลิตตามมาตรฐาน American Welding Society (AWS) หรือ Japanese Society of Steel Construction Standard (JSS) มาตรฐานการตรวจสอบคุณภาพตามมาตรฐานทั้งของอเมริกาและญี่ปุ่น และมาตรฐาน ISO 9000 ที่เริ่มมีการใช้เพื่อรับรองระบบคุณภาพ โดยบริษัทผู้ผลิตจะต้องขึ้นทะเบียนและผ่านการตรวจรับรองจึงสาสารถทำการผลิตได้

ตารางที่ 3.2

รายชื่อบริษัทรับเหมาจากต่างประเทศที่เข้ามาจ้างงานในประเทศ ในช่วงปี พ.ศ. 2530-2540

บริษัท	ประเทศ	อุปกรณ์	พ.ศ.
งานประเภท ถังความดัน ถังขนาดใหญ่			
NKK Engineering	Japan	Pressure vessel	2530
Toyo - Thai Corp.	Japan	Tank and vessel	2531
Mannesmann Anlagenbau AG	Germany	Storage Tank and Vessel	2531
Hitachi-Zosen/ Sumisetsu	Japan	Pressure vessel and piping work	2532
UHDE GMBH	Germany	Storage Tank and Vessel	2532
SPIE Batinolles	Germany	Fuel oil tank	2532
Sumsung Co., Ltd.	Korea	Storage oil tanks	2535
Foster Wheeler International Corp.	USA	Heat Exchanger	2535
CBI/ST Ltd.	USA	Sphere Shell tanks	2539
Siemens Limited		Storage tank	2540
Standard Fasel/De Jong Coen	USA	CO oxidizer	2540
Toyo Engineering	Jpan	Tank and vessel	2540
Gulf Power Electric Co.,Ltd		Pressure vessel and piping work	2540

บริษัท	ประเทศ	อุปกรณ์	พ.ศ.
งานประเภทโครงสร้าง			
NEC	Japan	Antenns Steel Structure	2531
DKK / STECON / TAC / UCOM	ร่วมทุน	Telecommunication Tower and Transmission Tower	2533
Kumagai Gumi	Japan	Steel structure parts of conveyor line	2534
Norplex Oak	USA	Press equipment	2534
Eglo Engineering Pty, Ltd.	Australia	Material handling system	2535
Voest Alpine M.C.E.	Germany	Intake trash racks for hydro power plant	2535
Kinetics Technology International SpA.(KTI)	Italy	Crude & Vacuum Oil Heaters	2536
JGC Corporation	Japan	Steel Structure	2538
งานสร้างอุปกรณ์และชิ้นส่วน			
Standard Fasel - Lentjes B.V.	USA	Non Pressure part of HRSG	2538
Sumsung Heavy Industires Co.,Ltd.	Korea	Fired boiler & steam turbine	2538
LG Engineering Co., Ltd.	Korea	Piping and mechanical equipments for Refinery	2539
Loesche	Germany	Clinker mill for Cement Plant	2539
Mitsubishi Heavy Industires	Japan	Non Pressure part of HRSG	2539
Tempella Power Inc	USA	Power Boiler	2539
Aalborg Industries, Inc.	Denmark	HRSG non pressure parts	2540
NEM Bv	USA	Non Pressure part of HRSG	2540
Vogt-Nem Inc.	USA	Non Pressure part of HRSG	2540

ที่มา : ประสบการณ์การทำงานรับจ้างผลิตจากบริษัทขนาดใหญ่ในประเทศ

รวบรวมโดยผู้วิจัย

ในระหว่างปี 2530-2540 พบว่าบริษัทต่างชาติที่มีความเชี่ยวชาญในด้านการออกแบบและผลิตชิ้นส่วนและอุปกรณ์ ต่างๆเพื่อใช้กับอุตสาหกรรมในประเทศไทยที่มีการก่อสร้าง โดยเฉพาะการก่อสร้างโรงไฟฟ้า โรงกลั่นน้ำมัน และโรงงานปิโตรเคมีที่ต้องอุปกรณ์ที่มีมาตรฐานสูง ผู้รับเหมาชาวต่างชาติจึงได้มีการจ้างผู้ประกอบการในประเทศ เพื่อลดต้นทุนทางด้านการขนส่ง เพราะส่วนมากเป็นอุปกรณ์ขนาดใหญ่มีน้ำหนักมาก แต่การควบคุมการผลิตอยู่ในการควบคุมของผู้ว่าจ้างชาวต่างประเทศ ทำให้ผู้ผลิตได้รับความรู้และประสบการณ์ในการผลิตอุปกรณ์และชิ้นส่วนที่สำคัญ

หลังจากที่ได้มีอุตสาหกรรมแปรรูปเหล็กของไทยได้มีการปรับตัวเพื่อรองรับงานที่มีมาตรฐานและผลิตงานที่มีคุณภาพทำให้ผู้รับเหมารายใหญ่จากต่างประเทศและบริษัทต่างชาติเชื่อมั่นในศักยภาพการผลิต จึงได้ใช้ประเทศไทยเป็นฐานในการผลิตอุปกรณ์ต่างๆต่อไปเพื่อส่งออกไปใช้ยังประเทศที่มีการก่อสร้าง

ในช่วงปี พ.ศ. 2540 เป็นช่วงวิกฤตการณ์ทางเศรษฐกิจ ส่งผลกระทบกับผู้ผลิตในปี พ.ศ. 2541 รายได้รวมของบริษัทขนาดใหญ่มีรายได้ลดลงจนต่ำสุดในปี พ.ศ. 2542 รายได้รวมเหลือเพียง 3,042 ล้านบาท ลดลงจากปี พ.ศ. 2540 ถึง ร้อยละ 45 (ตามตารางที่3.3) ผู้ผลิตต่างมีกำลังการผลิตส่วนเกิน เนื่องจากโครงการก่อสร้างต่างระงับโครงการทั้งหยุดหรือเลื่อนโครงการออกไป ผู้ผลิตจึงมีการปรับตัวโดยทำการผลิตเพื่อส่งออกมากขึ้นแทนการผลิตเพื่อใช้ในประเทศ มีการส่งออกผลิตภัณฑ์เหล็กเพิ่มมากขึ้น จากปริมาณการส่งออก 11,762 เมตริกตัน คิดเป็นมูลค่า 1,361 ล้านบาท ในปี พ.ศ. 2541 และเพิ่มเป็น 41,796 เมตริกตัน มูลค่า 3,732 ล้านบาท ในปี พ.ศ. 2547 (ตารางที่ 3.4)

จากตารางที่ 3.4 จะพบว่าหลังปี 2540 ประเทศไทยมีการส่งออกผลิตภัณฑ์ เหล็กแปรรูปเพิ่มมากขึ้น ปัจจัยที่ทำให้ประเทศไทยมีการส่งออกมากขึ้น มีปัจจัยเนื่องมาจากปัญหาทางวิกฤติเศรษฐกิจของไทยในปี 2540 ทำให้เกินปัจจัยที่ทำให้การส่งออกของไทยมีการปรับตัวขึ้นดังนี้

- ประเทศไทยประกาศให้ค่าเงินบาทลอยตัวทำให้ค่าเงินบาทอ่อนลงมามากเมื่อเทียบกับเงินเหรียญสหรัฐ ทำให้การจ้างงานในประเทศไทยถูกกว่าต่างประเทศมาก
- งานในประเทศน้อยลงทำให้ผู้ประกอบการมีกำลังผลิตส่วนเกิน
- ผู้ผลิตมีศักยภาพในการผลิตงานให้ได้ตามมาตรฐานสากล

ตารางที่ 3.3

แสดงรายได้รวมของบริษัทขนาดใหญ่ ระหว่างปี พ.ศ. 2537 - 2546

ชื่อบริษัท	2537	2538	2539	2540	2541	2542	2543	2544	2545	2546
วัฒนไพศาลเอ็นยิเนียริ่ง	682	887	1,223	1,017	739	476	651	1,525	843	936
เอสทีพี แอนด์ ไอ	653	802	1,317	1,724	1,010	549	524	1,350	1,061	824
วิศวกิจพัฒนา	171	250	393	211	269	177	376	671	630	330
โซคอนเอ็นจิเนียริ่ง	358	523	778	678	371	145	167	158	59	141
ไทยนิปปอน สตีล เอ็นจิเนียริ่ง	-	-	353	561	661	336	522	661	1,228	2,370
ยูนิไทย ชิปยาร์ด แอนด์ เอนจิเนียริ่ง จำกัด	160	311	371	474	582	690	764	921	968	1,156
เอ็ม ซี เอส สตีล	98	100	257	385	195	263	348	467	742	1,012
ไทย เฮอร์ริค	-	2	527	295	337	281	359	695	409	579
ยูโรมิลล์ เอ็นจิเนียริ่ง	25	27	182	194	315	125	170	143	4	-
รวมรายได้	2,147	2,903	5,401	5,539	4,478	3,042	3,882	6,591	5,943	7,347

ที่มา : กรมทะเบียนการค้า กระทรวงพาณิชย์ , รวบรวมโดยผู้วิจัย

ตารางที่ 3.4

แสดงการส่งออกผลิตภัณฑ์เหล็กแปรรูป(*)ตั้งแต่ปี 2541-2547

ปี พ.ศ.	ปริมาณ(ตัน)	มูลค่า (ล้านบาท)
2541	11,762	1,361
2542	16,596	1,518
2543	18,013	1,252
2544	21,846	1,398
2545	24,525	1,793
2546	32,107	2,863
2547	41,796	3,732

ที่มา : กรมศุลกากร

หมายเหตุ : (*) รวบรวมจากรหัสHS 8431.100.004, 8431.200.006, 8431.310.009,8431.390.006, 8431.410.000, 8431.420.001, 8431.430.002, 8431.490.008, 8474.900.004

ขั้นตอนการผลิตของผลิตภัณฑ์แปรรูปเหล็ก

ขั้นตอนการแปรรูปงานเหล็ก คือ การตัด เจาะ ประกอบ เชื่อม และทำสีหรือเคลือบสี โดยทำตามแบบที่กำหนดโดมมีมาตรฐานต่างๆที่เกี่ยวข้องในการควบคุมคุณภาพในการผลิต ขั้นตอนต่างๆที่สำคัญมีดังนี้

1. การออกแบบ การกำหนดรายละเอียดทางวิศวกรรมตามผลิตภัณฑ์ที่ต้องการนำไปใช้งาน มีการคำนวณและทำแบบงานทางวิศวกรรมซึ่งมีมาตรฐานที่เกี่ยวข้องหลายมาตรฐานขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบว่าต้องการมาตรฐานอะไร

2. การจัดทำแบบรายละเอียด (Shop Drawing) เพื่อแยกชิ้นส่วนต่างของงานออกจากDesign Drawing เพื่อสะดวกในการควบคุมงานและการผลิต

3. การจัดทำคู่มือกรรมวิธีการผลิต การประกอบ การตรวจสอบ การเตรียมชิ้นงาน

4. การจัดหาวัตถุดิบตามแบบ

5. การจัดทำกรรมวิธีการเชื่อม เพื่อให้เหมาะสมและมีความแข็งแรงเทียบเท่ากับวัสดุ รวมถึงการทดสอบช่างเชื่อม เพื่อให้มีความมั่นใจในคุณภาพของงานเชื่อม

6. การเตรียมชิ้นงาน การวัดขนาด การมาร์คตำแหน่ง การตัดชิ้นงาน การเจาะรู กลึง ไส เพื่อให้ชิ้นงานได้ขนาดตามแบบ

7. การประกอบชิ้นงาน เป็นการนำชิ้นส่วนงานมาประกอบเป็นรูปร่างตามแบบงาน

8. การเชื่อมชิ้นงาน

9. ทำความสะอาด ตบแต่งผิวชิ้นงาน

10. ตรวจสอบและทดสอบชิ้นงานตามข้อกำหนด

11 .การเตรียมผิวชิ้นงาน และทำสี เนื่องจากเหล็กที่ผ่านขบวนการผลิตมาจะมีผิวเหล็กปกคลุมเนื้อเหล็กอยู่ จึงต้องกำจัดออกโดยวิธี

การผลิตในขั้นตอนต่างๆมีมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง สำหรับประเทศไทยยังมีมาตรฐานที่เกี่ยวข้องน้อย และยังไม่เป็นที่ยอมรับของต่างประเทศ ดังนั้นในขบวนการผลิตจึงจำเป็นต้องใช้มาตรฐานของต่างประเทศมาควบคุมการทำผลิตและตรวจสอบซึ่งจะใช้มาตรฐานใดนั้นผู้ออกแบบหรือ ผู้ว่าจ้างเป็นผู้กำหนดแต่เป็นการใช้เพื่ออ้างอิงในการผลิตเท่านั้น ดังตารางที่ 3.5 ส่วนมากมาตรฐานที่ใช้นำมาอ้างอิงเพื่อใช้ในการผลิตมีเพียงบางผลิตภัณฑ์ที่ผู้ผลิตต้องผ่านการรับรองระบบการผลิตและโรงงานก่อนจึงสามารถผลิตได้ มาตรฐานที่บังคับใช้ได้แก่การผลิตถังความดันตามมาตรฐานASME ถ้ามีการบังคับใช้จากผู้ว่าจ้างผู้ผลิตต้องได้รับการรับรองและขึ้นทะเบียนกับ ASME ก่อนจึงสามารถผลิตและรับรองผลิตภัณฑ์ได้ส่วนมาตรฐานของญี่ปุ่นได้แก่มาตรฐานJSSC

ที่บังคับใช้เกี่ยวกับงานโครงสร้างที่ประเทศญี่ปุ่นผู้ผลิตจะต้องผ่านการตรวจสอบและประเมินจาก JSSC ก่อนและได้รับการขึ้นทะเบียนเป็นผู้ผลิตจึงสามารถผลิตชิ้นส่วนงานโครงสร้างเหล็กส่งเข้าประเทศญี่ปุ่นได้

ตารางที่ 3.5

มาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับการผลิตงานเหล็กแปรรูป

มาตรฐาน	การออกแบบ	คู่มือกรรมวิธีการผลิต	วัตถุดิบ	การประกอบ	การเชื่อม	ตรวจสอบและทดสอบ	เตรียมผิวทำสี
AISC	AP						
AASHTO	AP						
ว.ส.ท.	AP						
AWS	AP			AP	AP	AP	
JIS	AP	AP	AP			AP	
JSS	AP			AP			
JASS				AP			
ISO	AP	AP		AP		AP	
BS	AP	AP	AP		AP	AP	
DIN	AP	AP	AP	AP	AP	AP	
AS	AP	AP	AP	AP	AP	AP	
EN	AP	AP	AP				
TIS			AP				
ANSI		AP	AP				
ASME		AP		AP	AP	AP	
ASTM			AP			AP	
SS		AP					AP
SSPC		AP					AP
ASNT		AP				AP	

ที่มา : รวมรวมจาก contract specification คู่มือการผลิต และข้อกำหนด ของงานโครงการ

หมายเหตุ : AP = ส่วนมากใช้ แต่มาตรฐานอื่นสามารถใช้แทนได้

ชื่อเต็มของมาตรฐานดูได้ที่ภาคผนวก ค.

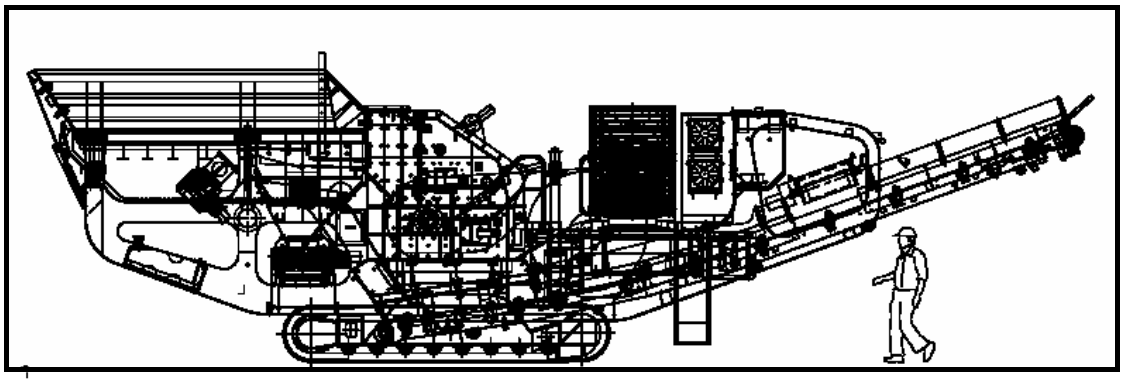
<u>อุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วน Semi Mobile Crusher และ Semi Mobile Screen</u>

อุสาหกรรมการผลิตเครื่อง Semi Mobile Crusher และ Semi Mobile Screen เป็นเครื่องจักรที่ใช้ในอุตสาหกรรมเหมืองแร่ พัฒนาจากโรงโม่ ที่ประกอบด้วยเครื่องบด และเครื่องขัดแยกขนาด ติดตั้งอยู่ที่โรงงาน (แบบ Stationary)และนำวัตถุดิบที่ระเบิดแล้วขนมาเข้าเครื่องย่อยและเครื่องขัดแยก แต่เนื่องจากแหล่งวัตถุดิบจะเปลี่ยนไปเพราะวัตถุดิบจะหมดไป ทำให้ตำแหน่งที่ตั้งของเครื่องจักรไกลจากแหล่งวัตถุดิบมากขึ้น ซึ่งจะต้องขนส่งวัตถุดิบจากแหล่งอื่นมาเพื่อป้อนให้โรงงาน ทำให้เสียเวลาและค่าขนส่ง ประกอบการย้ายโรงงานทำได้ยากและไม่คุ้ม จึงทำให้มีการพัฒนา เครื่องบดแบบเคลื่อนที่ และ เครื่องขัดแยกขนาดแบบเคลื่อนที่ได้ ในเบื้องต้นเครื่องจักรเป็นแบบมีล้อ (Wheel Tailer) และใช้รถในการลากจูงเพื่อย้ายเครื่องไปยังสถานที่ที่ต้องการ ตัวเครื่องจักรยังไม่สามารถเครื่องที่ได้ด้วยตัวเองแต่มีเครื่องยนต์สำหรับเป็นต้นกำลังในการขับเครื่องบดของเครื่องจักรเท่านั้น และประมาณ ปี พ.ศ. 2530 (1987) จึงได้มีโดยการออกแบบโครงสร้างของตัวรถให้สามารถรองรับภาระงานได้ และติดตั้งตีนตะขาบ(แทรกเตอร์)เพื่อให้เคลื่อนที่ได้ การออกทำให้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ลดการขนส่ง ลดกำลังคน สามารถประหยัดต้นทุนได้ถึงมากกว่าร้อยละ 30 (ที่มา : การศึกษาของ Tampere University, Finland) โดยประสิทธิภาพในการทำงานเทียบเท่ากับ เครื่องแบบStationary

ส่วนประกอบพื้นฐานที่สำคัญของ Mobile Crushing ยังคงมีเหมือนกับเครื่องแบบ Stationary คือ Jaw or Impactor crusher, Power unit, vibrating grizzly feeder, feed hopper และอุปกรณ์เสริมอื่น เช่น ระบบลำเลียงวัสดุ ระบบHydraulic (ตามภาพที่ 3.1)

ภาพที่ 3.1

ลักษณะของ Mobile Crusher



ที่มา : แบบงานผลิตของบริษัท QMS

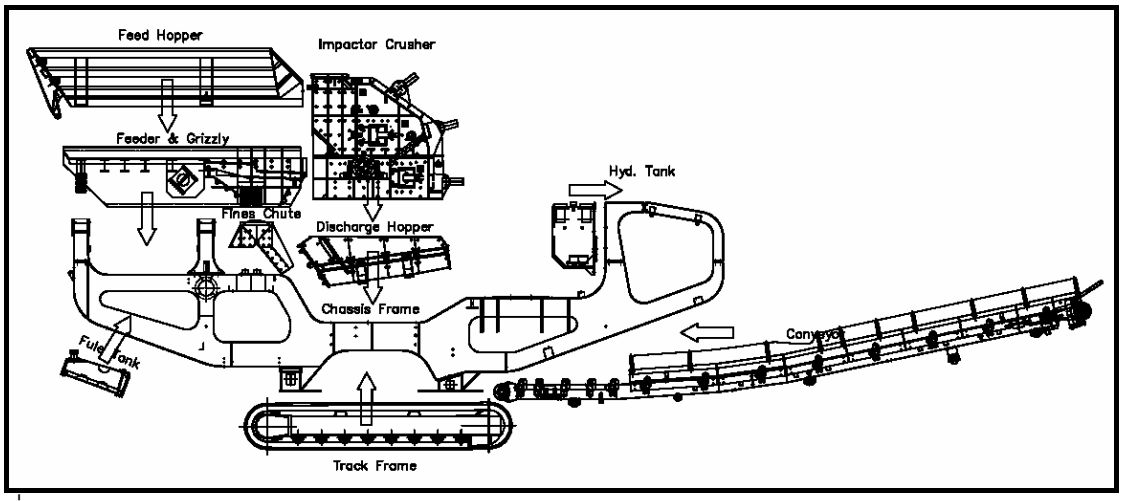
อุตสาหกรรมการผลิตเครื่อง Semi Mobile Crusher และ Semi Mobile Screen แบ่งส่วนการผลิต เป็น 2 ส่วน คือ ส่วนชิ้นส่วนเหล็ก(Fabrication Part) และส่วนของการประกอบอุปกรณ์(Assembly)

1. ส่วนชิ้นส่วนเหล็กเพื่อผลิตเป็นชิ้นส่วนต่างๆ เพื่อเป็นซึ่งมีขบวนการผลิต ตามภาพที่ 3.2 มีชิ้นส่วนหลักดังนี้

- Main Chassis : เป็นชิ้นส่วนหลักของโครงรถให้อุปกรณ์ละชิ้นส่วนต่างๆประกอบเข้าด้วยกัน
- Hopper : อุปกรณ์รองรับวัตถุดิบที่ป้อนเข้าเครื่อง
- Feeder Frame : เป็นอุปกรณ์ป้อนวัตถุดิบเข้าCrusher
- Track Frame : เป็นอุปกรณ์สำหรับใช้ประกอบกับตีนตะขาบเพื่อเป็นล้อในการขับเคลื่อน
- Conveyor : เป็นอุปกรณ์ขนถ่าย หลังจากการย่อยหรือคัดแยกแล้ว
- Chute :
- Tank : บรรจุน้ำมันใช้กับเครื่องยนต์และระบบHydraulic
- Impactor Body : เป็นตัวบดวัสดุดิบ

ภาพที่ 3.2

รูปแสดงส่วนประกอบแยกชิ้นของ Mobile Crusher



ที่มา : แบบงานผลิตของบริษัท QMS

2. ส่วนงานประกอบ เป็นการนำอุปกรณ์ทั้งหมดประกอบตามสายงานการผลิตมีอุปกรณ์ที่สำคัญคือ

- เครื่องยนต์ : เป็นต้นกำเนิดกำลังของระบบ

- เครื่องบด หรือเครื่อง คัดแยกขนาด : มีหลายแบบแล้วแต่การเลือกใช้งาน มี 3 ชนิด

1. Jaw Crusher
2. Cone Crusher
3. Impact Crucher

- ระบบไฮดรอลิก : ใช้ควบเป็นระบบต้นกำลังการเคลื่อนไหวของเครื่องทั้งหมด

- ระบบไฟฟ้า : ความคุมการทำงานของเครื่องทั้งหมด

อุปกรณ์ในส่วนนี้จะเป็นส่วนที่มีการผลิตในประเทศ หรือนำเข้าจากประเทศแถบยุโรป และอเมริกา จากการสัมภาษณ์ผู้ผลิตในประเทศอังกฤษ (บริษัท EXTEC SCREEN & CRUSHER) และตัวแทนในประเทศไทย พบว่าการผลิต Mobile Crusher and Screen ในประเทศอังกฤษมีการขยายตัวและเติบโตอย่างต่อเนื่อง และประเทศอังกฤษเป็นผู้ผลิตหลักสำหรับส่งออกไปยังตลาดอเมริกา และ ยุโรป ผู้ผลิตรายใหญ่มีจำนวน 5 ราย นอกจากนี้ยังมีผู้ผลิตเฉพาะส่วนของแทรกเตอร์ซึ่งเป็นตัวขับเคลื่อน มีผู้ผลิตรายใหญ่ 2 ราย ตามตารางที่ 3.6

ตารางที่ 3.6

ผู้ผลิตและกำลังการผลิต Mobile Crusher & Screenรายใหญ่ในประเทศอังกฤษ ปี พ.ศ. 2549

	บริษัท	กำลังการผลิต/เดือน	ผลิตภัณฑ์
1	PowerScreen International	160 units	Mobile Screen
2	Terex-Pegson	45 units	Mobile Crusher & Screen
3	Terex-Finlay	60 units	Mobile Crusher & Screen
4	Extec Screen & Crusher	100 units	Mobile Crusher & Screen
5	Fintech	25 units	Mobile Crusher & Screen
	รวม	390 units	
6	Trackline international	400 units	Track
7	Strickland	100 units	Track
	รวม	500 units	

ที่มา : จากการสัมภาษณ์

การผลิตชิ้นส่วนของ Semi Mobile Crusher และ Semi Mobile Screen เพื่อการส่งออกของไทย

งานผลิตชิ้นส่วนของ **Mobile Crusher & Screen** เริ่มต้นเข้ามาประเทศไทยในช่วงปี พ.ศ. 2542 แต่ก่อนหน้าที่จะมีการผลิตชิ้นส่วนของตัวรถนั้น ทางบริษัท Trackline international ได้เข้ามาเริ่มผลิต Track Frame ก่อน ประมาณ ปี พ.ศ. 2540 ซึ่งบริษัท Trackline International เป็นผู้ผลิตTrackรายใหญ่ในประเทศอังกฤษที่จังส่ง ให้กับผู้ผลิต Mobile Crusher Screen และ Excavator จึงได้รับช่วงหาผู้ผลิตชิ้นส่วนของ Mobile Crusher ในประเทศไทยเพื่อส่งไปยังประเทศอังกฤษ บริษัท Terex-Pegson เป็นบริษัทแรกที่ได้ทดลองให้มีการผลิตในประเทศ ในระยะเริ่มต้นมีผู้ผลิตรายแรกๆหลายรายได้ทดลองทำการผลิต แต่เนื่องจากเป็นการทำครั้งแรก และไม่มีผู้เชี่ยวชาญหรือประสบการณ์การควบคุมดูแลการผลิต จึงทำให้ผู้ผลิตรายแรกๆไม่ประสพความสำเร็จ งานที่ผลิตและจัดส่งไปแล้วไม่สามารถประกอบได้ เพราะการผลิตต้องการความถูกต้องสูงเนื่องจากชิ้นส่วนต่างๆทุกชิ้นต้องประกอบเข้ากันได้ กับชิ้นส่วนและอุปกรณ์ที่มาจากหลายแหล่งผลิต

จากการสัมภาษณ์ตัวแทนของผู้นำเข้าพบว่าในช่วงแรกที่เริ่ม มีการผลิตในประเทศไทยได้ว่าจ้างให้โรงงานผลิตงานแปรรูปเหล็กหลายรายทดลองผลิต เป็นโรงงานขนาดเล็ก และขนาดกลาง การสั่งผลิตให้ดำเนินการตามแบบวิศวกรรมและยังไม่มีการควบคุมการผลิตจากผู้ว่าจ่าง ทำให้ผู้ประกอบการในช่วงแรกประสพปัญหาไม่สามารถส่งมอบงานได้ มีเพียงบางรายที่สามารถผลิตได้ตามข้อกำหนดตามแบบของลูกค้า ชิ้นส่วนที่ผลิตจะต้องทำให้ได้มาตรฐานและมีความถูกต้องสูงกว่างานแปรรูปทั่วไป ส่วนงานแปรรูปส่วนใหญ่ทำเป็นชุดที่ประกอบเป็นชุดสำเร็จทั้งหมดก่อนส่งออกทำให้ไม่มีปัญหาในการประกอบงานกลับ แต่งานผลิตชิ้นส่วนต้องทำให้ได้ตามขนาดและมีความถูกต้องทุกชิ้น เนื่องจากจะต้องไปประกอบกับชิ้นส่วนอื่นๆ ผู้ประกอบการที่ไม่มีการปรับขบวนการผลิตทั้งเครื่องจักร และฝีมือของแรงงานไม่สามารถส่งมอบงานได้

ในปี พ.ศ. 2543 หลังจากที่ทางบริษัทได้ส่งผู้เชี่ยวชาญในการผลิตมาประสานงานกับผู้ผลิตในประเทศทำให้มีการปรับกระบวนการผลิตโดยการสร้างจิ๊ก (อุปกรณ์ช่วยประกอบงาน) รวมถึงการพัฒนาเทคโนโลยีในการผลิตโดยเฉพาะเทคโนโลยีการตัดและการเชื่อม เทคโนโลยีการตัดเหล็กเดิมใช้กระบวนการตัดเหล็กแก๊สควบคุมการตัด ด้วยระบบCNC (Computer Numeric Control) หรือใช้การลอกตามแบบ แต่เนื่องจากการตัดทำการตัดได้ช้าและมีความร้อนสะสมมากทำให้ชิ้นงานมีการบิดงอ เมื่อนำมาเข้ากับจิ๊กแล้วไม่สามารถเข้าได้ จึงมีการนำเทคโนโลยีการตัดเหล็กด้วยลำแสงPlasma และ ลำแสง Laser มาใช้ทำให้ชิ้นงานที่ได้มีความเที่ยงตรงสูงขึ้น

กระบวนการเชื่อมจากเดิมใช้การบวนการเชื่อมแบบธูปเชื่อมอ๊าคร์ด้วยไฟฟ้า(Shield Metal Are Welding, SMAW) ซึ้งต้องอาศัยช่างเชื่อมที่มีความสามารถสูงแต่การเชื่อมทำได้ช้า เปลี่ยนมาเป็นการเชื่อมด้วยวิธีใช้แก๊สปกคลุมแบบกึ่งอัตโนมัติ (Gas Metal Arc Welding, GMAW) สามารถทำการเชื่อมต่อเนื่องได้แนวเชื่อมมีความสวยงามและความแข็งแรง

จากการที่ผู้ผลิตได้เปลี่ยนรูปแบบการผลิต และผลิตชิ้นงานได้คุณภาพตามข้อกำหนด จึงเริ่มมีการผลิตเป็นรูปแบบ และมีการส่งออกเพิ่มมากขึ้น ในปัจจุบันอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วน Mobile Crusher & Screen เป็นการผลิตเพื่อส่งออกทั้งหมด เนื่องจากในประเทศไทยยังไม่มีการใช้ผลิตภัณฑ์นี้ มีผู้ประกอบการเหมืองในประเทศบางรายได้ซื้อเครื่องจักรเข้ามาใช้บ้างแต่ปริมาณน้อยมาก (น้อยกว่า 20 เครื่องโดยการประมาณการของตัวแทนจำหน่าย) ปัจจุบันมีการผลิตส่งออกให้กับผู้ผลิตในประเทศอังกฤษแล้ว 3 ราย ส่วนอีก 2 รายยังไม่มีการจ้างต่างประเทศ สำหรับผู้ผลิตในประเทศยังมีน้อยรายเนื่องจากผู้ประกอบการรายย่อยไม่สามารถเข้ามาได้เนื่องจากการผลิตต้องใช้เครื่องมือและเครื่องจักรที่สามารถรองรับได้

ตารางที่ 3.7

การผลิตชิ้นส่วน Mobile Crusher & screen ในประเทศไทยเพื่อส่งประเทศอังกฤษในปี 2549

บริษัทผู้ผลิตในประเทศอังกฤษ	ความต้องการ/เดือน	ผลิตในประเทศไทย/เดือน	จำนวนผู้ผลิต
PowerScreen International	160 units	ยังไม่มีการผลิต	
Terex-Pegson	45 units	45 units (Chassis & Parts)	2 ราย
Terex-Finlay	60 units	12 units (เฉพาะChessis)	1 ราย
Extec Screen & Crusher	100 units	50 units (Chassis & part)	3 ราย
Fintech	25 units	ยังไม่มีการผลิต	
รวม	390 units	107 units	6 ราย
Trackline international	400 units	200 units	2 ราย
Strickland	100 units	ยังไม่มีการผลิต	

ที่มา : จากการสัมภาษณ์

จากตารางที่ 3.7 แสดงถึงปริมาณความต้องการชิ้นส่วนของเครื่องจักรเฉพาะในประเทศอังกฤษที่ผู้ผลิตมีความต้องการการชิ้นส่วนเพื่อประกอบเครื่องจักร Mobile Crusher & Screen ยังมีความต้องการอีกมากที่ ในปัจจุบันประเทศไทยสามารถผลิตและส่งออกเพียงร้อยละ 30 ของความต้องการ ยังสามารถขยายการผลิตเพื่อรองรับงานในอนาคตได้ ซึ่งแนวโน้มที่ผู้ผลิตในประเทศอังกฤษจะย้ายฐานการผลิตชิ้นส่วนโดยหาแหล่งผลิตจากภายนอกเป็นไปได้มากเนื่องจากค่าแรงงานที่สูงและหายากในอุตสาหกรรมแปรรูปเหล็ก และ กระบวนการเปิดการค้าเสรีจะทำให้ลดอุปสรรคทางด้านภาษี ดังนั้นจะเห็นว่าความต้องการในตลาดยังมีอีกมากไม่เฉพาะในตลาดประเทศอังกฤษเท่านั้น ยังมีตลาดสำคัญสำหรับอุตสาหกรรมนี้ในประเทศทางยุโรป ออสเตรเลีย และอเมริกา ประเทศไทยยังมีมีโอกาสที่จะเป็นผู้ผลิตและส่งออกที่สำคัญได้ ผู้ประกอบการมีการทำการตลาดโรงงานประกอบเครื่องจักร Mobile Crusher & Screen ทั้งขบวนการผลิตเพื่อส่งออกเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จ เหมือนกับรถขุดที่มีผู้ประกอบการย้ายฐานการผลิตมาที่ประเทศไทยแล้ว

ในปัจจุบันผู้ประกอบผลิตแปรรูปเหล็กรายใหญ่ยังไม่เข้าตลาดเนื่องจากปัจจุบัน งานแปรรูปผลิตภัณฑ์เหล็กของโรงงานที่ได้มาตรฐานมีการรับงานของโครงการขนาดใหญ่ซึ่งเป็นงานปริมาณมาก และต้องผลิตเป็นเวลานาน ใช้การผลิตเต็มกำลังการผลิตจึงไม่สามารถรองรับงานอื่นๆที่เพิ่มขึ้นได้ และงานผลิตชิ้นส่วน Semi Mobile Crusher & Screen ยังมีขนาดไม่ใหญ่พอเมื่อเทียบกับงานโครงการอื่นๆ ผู้ผลิตขนาดใหญ่จึงไม่มีความได้เปรียบจากขนาดการผลิต โรงงานผู้ผลิตที่ผลิตชิ้นส่วนส่งไปยังประเทศอังกฤษในปัจจุบันเป็นเพียงผู้ประกอบการขนาดเล็กและขนาดกลางเท่านั้น อย่างไรก็ตามงานผลิตชิ้นส่วนสำหรับการส่งออกเครื่อง Semi Mobile Crusher & Screen เป็นเพียงการเริ่มต้นที่จะให้ผู้ผลิตไทยได้เริ่มศึกษาและอาจจะเริ่มต้นที่จะสามารถประกอบเป็นเครื่องจักรสำเร็จได้ในอนาคต และสามารถเป็นผู้ผลิตรายใหญ่ที่ส่งออกชิ้นส่วนและเครื่องจักรสำเร็จของอุตสาหกรรม Mobile Crusher & Screen สู่ตลาดโลกในอนาคตได้